



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.03.2013 Patentblatt 2013/12

(51) Int Cl.:
F16D 55/226 (2006.01) **F16D 65/095** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11181212.9**

(22) Anmeldetag: **14.09.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Iraschko, Johann**
85301 Schweitenkirchen (DE)

(74) Vertreter: **Mattusch, Gundula**
Knorr-Bremse AG,
Patentabteilung V/RG
Moosacher Strasse 80
80809 München (DE)

(71) Anmelder: **KNORR-BREMSE Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH**
80809 München (DE)

(54) **Scheibenbremse eines Kraftfahrzeugs und Bremsbelag**

(57) Eine Scheibenbremse eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, mit einem eine Bremsscheibe (5) übergreifenden Bremssattel, in dem mindestens ein mit einer Belagträgerplatte (42) und einem daran befestigten Reibbelag (41) versehener Bremsbelag (4) geführt ist und einem fahrzeugseitig orts-

festen Bremsträger (1) mit zwei die Belagträgerplatte (42) einlaufseitig und auslaufseitig stützenden Trägerhörnern (2, 3), wobei das einlaufseitige Trägerhorn (3) des Bremsträgers (1) und die diesem benachbarte Stützfläche (422) der Belagträgerplatte (42) formschlüssig ineinander greifen. Desweiteren wird ein Bremsbelag (4) beschrieben.

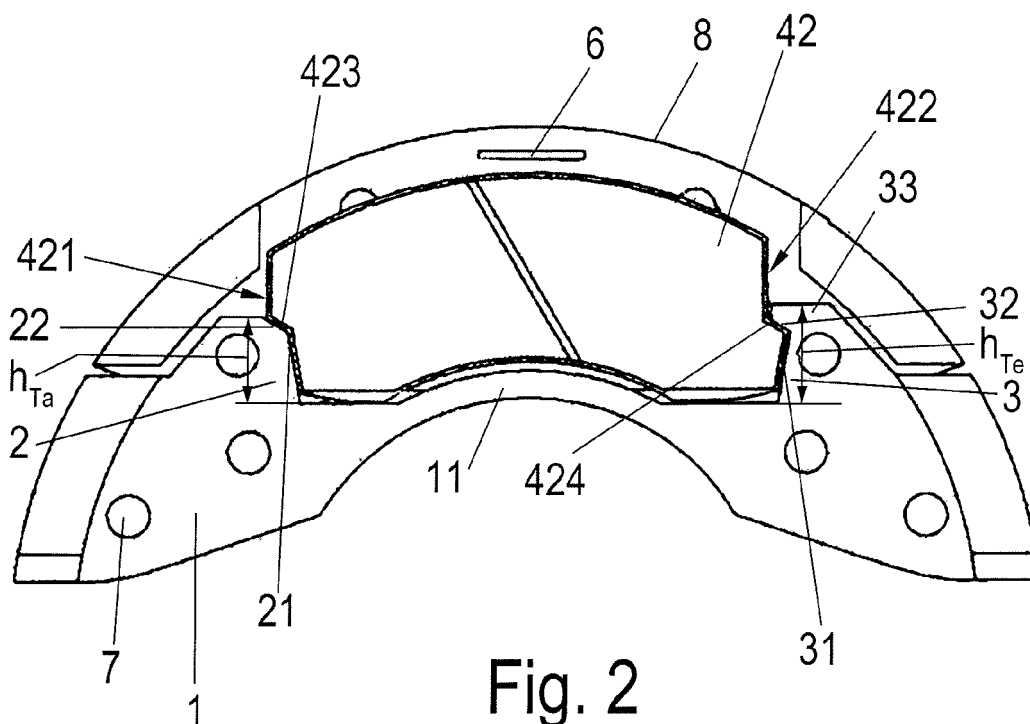


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Scheibenbremse eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Bremsbelag gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

[0002] Gattungsgemäße Scheibenbremsen bestehen im Wesentlichen aus einer Bremsscheibe, mindestens einen, in der Regel zwei Bremsbelägen, einem Bremssattel und einem Bremsträger.

[0003] Um eine sichere Funktion der Scheibenbremse zu gewährleisten, ist es erforderlich, die Bremsbeläge im Bremssattel bzw. den Bremsträger zuverlässig zu führen und zu fixieren.

[0004] Der Bremsträger weist dazu jeweils zwei in Umfangsrichtung der Bremsscheibe hintereinander angeordnete und durch eine Strebe miteinander verbundene Trägerhörner auf, die einen Belagschacht zur Aufnahme eines Bremsbelags seitlich begrenzen.

[0005] Die Bremsbeläge sind dabei einer Vielzahl von Beanspruchungen ausgesetzt. So sind die Bremsbeläge neben einer hohen thermischen Beanspruchung während eines Bremsvorgangs auch einer hohen mechanischen Belastung ausgesetzt. Dabei ergeben sich für die beiden Betriebszustände a) Bremse betätigt und b) Bremse unbetätigt, unterschiedliche Belastungszustände.

[0006] Bei Betätigung der Bremse wird der Bremsbelag hohen Druck- und Querkraften ausgesetzt, wobei der Bremsbelag die Aufgabe zu erfüllen hat, die an der Reibfläche des Bremsbelags erzeugte Querkraften über die Reibmasse in eine Belagträgerplatte und von dort in den Bremssattel bzw. den Bremsträger einzuleiten. Die auf den Bremsbelag wirkenden Querkraften werden dabei vor allem von dem auslaufseitigen Trägerhorn, also dem in Drehrichtung der Bremsscheibe vorderen Trägerhorn, aufgenommen.

[0007] Des Weiteren muss der Bremsbelag die vom Bremssattel erzeugte Zuspännkraft in eine möglichst gleichmäßig auf der Reibfläche verteilte Druckkraft verwandeln. Dazu muss die vom Bremssattel erzeugte Zuspännkraft mit Hilfe der biegesteifen Belagträgerplatte in eine Flächenlast umgewandelt werden.

[0008] Problematisch ist, dass wegen der begrenzten Bauraumgegebenheiten die am Bremsträger anliegenden stirnseitigen Schmalseiten oder Stützflächen der Belagträgerplatte bei einem Bremsvorgang eine Drehbewegung des Bremsbelags nicht verhindern können. Diese Drehbewegung kann sich negativ auf das Lüftspiel, d.h. den Freigang zwischen Reibbelag und Bremsscheibe sowie auf das Verschleißverhalten der Bremsbeläge, insbesondere in Form eines Schrägverschleißes und dem Freigang der Beläge auswirken.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Scheibenbremse der gattungsgemäßen Art derart weiter zu entwickeln, dass die oben beschriebenen negativen Auswirkungen auf das Betriebsverhalten weitgehend vermieden werden.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Scheibenbremse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch einen Bremsbelag mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst.

[0011] Erfindungsgemäß ist das einlaufseitige Trägerhorn des Bremsträgers der Scheibenbremse und die diesen benachbarte Stützfläche der Belagträgerplatte formschlüssig aneinander fixierbar. Durch diese konstruktive Ausbildung wird eine Drehbewegung des Bremsbelags während eines Bremsvorgangs vermieden.

[0012] Als einlaufseitiges Trägerhorn wird dabei das in einer Hauptdrehrichtung der Bremsscheibe, also der Drehrichtung der Bremsscheibe während einer Vorwärtsfahrt des Kraftfahrzeugs, hintere Trägerhorn bezeichnet.

[0013] Vorteilhafte Ausführungsvarianten der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0014] Gemäß einer Ausführungsvariante sind das auslaufseitige Trägerhorn des Bremsträgers und die diesem benachbarte Stützfläche der Belagträgerplatte derart geformt, dass die Belagträgerplatte auslaufseitig aus dem Bremsträger radial von der Drehachse der Bremsscheibe weg heraus schwenkbar ist. Dadurch ist gleichzeitig bei konstruktiver Ausgestaltung von Bremsträger und Belagträgerplatte zur Verhinderung einer Drehbewegung des Bremsbelags ein einfaches Ein- und Ausbauen des Bremsbelags ermöglicht. Der Ein- und Ausbau des Bremsbelags in dem Bremsträger kann hier in einfacher Weise durch eine Schwenkbewegung erfolgen.

[0015] Als auslaufseitiges Trägerhorn wird entsprechend das in einer Hauptdrehrichtung der Bremsscheibe, also der Drehrichtung der Bremsscheibe während einer Vorwärtsfahrt des Kraftfahrzeugs, vordere Trägerhorn bezeichnet.

[0016] Die dem einlaufseitigen Trägerhorn des Bremsträgers benachbarte Stützfläche der Belagträgerplatte weist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsvariante einen Versatz auf, der in eine dem Versatz entsprechende Hinterschneidung am einlaufseitigen Trägerhorn eingreift.

[0017] Des Weiteren weist die dem auslaufseitigen Trägerhorn des Bremsträgers benachbarte Stützfläche der Belagträgerplatte einen das Trägerhorn zumindest teilweise übergreifenden Versatz auf.

[0018] Überdies ist gemäß einer vorteilhaften Ausführungsvariante das auslaufseitige Trägerhorn des Bremsträgers gegenüber dem einlaufseitigen Trägerhorn des Bremsträgers abgesenkt ausgebildet. Dadurch ergibt sich am Bremsbelag ein definiertes Drehmoment um eine zur Drehachse der Bremsscheibe parallele Z-Achse. Durch dieses Drehmoment wird auch einlaufseitig am Trägerhorn eine Abstützkraft erzeugt und somit auch diese Seite des Bremsträgers in den Kraftfluss während eines Bremsvorgangs miteinbezogen.

[0019] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante ist die Belagträgerplatte durch die Ausbildung der

jeweiligen Versätze asymmetrisch geformt. Auch dadurch ergeben sich mehrere Vorteile. So wird durch die einlaufseitige, in radialer Richtung wirkende Führung des Bremsbelags ein Dreheffekt des Bremsbelags während eines Bremsvorgangs verhindert.

[0020] Des Weiteren besteht durch die Asymmetrie die Möglichkeit einer asymmetrischen Anordnung der Reibmasse des Bremsbelags, beispielsweise zur Kompensation von Schrägverschleiß der Reibmasse.

[0021] Außerdem ist durch die asymmetrische Gestaltung ein Falscheinbau des Bremsbelags in den Bremsträger quasi ausgeschlossen.

[0022] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

[0023] Es zeigen:

Figur 1 eine Seitendraufsicht auf einen in einen Bremsträger gehaltenen Bremsbelag gemäß dem Stand der Technik,

Figur 2 eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Bremsträgers mit darin eingebautem Bremsbelag,

Figur 3 eine Seitenansicht des Bremsträgers und des Bremsbelags aus Figur 2 mit zur Montage oder Demontage verschwenktem Bremsbelag,

Figur 4 eine Seitenansicht des Bremsträgers und des Bremsbelags aus Figur 2 mit schematischer Darstellung der Brems Scheibe und auf verschiedene Punkte des Bremsträgers bzw. des Bremsbelags wirkende Kräfte,

Figur 5 eine Draufsicht auf den Bremsträger und den Bremsbelag aus Figur 2 mit Darstellung der an verschiedenen Punkten angreifenden Kräfte,

Figuren 6a bis 6e unterschiedliche Ausführungsvarianten der Formgestaltung eines erfindungsgemäßen Bremsbelags,

Figur 7 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Scheibenbremse,

Figur 8 eine perspektivische Ansicht des Bremsträgers der in Figur 7 gezeigten Ausführungsvariante der Scheibenbremse,

Figur 9 eine perspektivische Ansicht des Bremsbelags der in Figur 7 gezeigten Ausführungsvariante der Scheibenbremse,

Figuren 10a bis c unterschiedliche Ausführungsvarianten der Formgestaltung des Reibbelags eines erfindungsgemäßen Bremsbelags und

Figuren 11 und 12 weitere Seitenansichten von Ausführungsvarianten eines erfindungsgemäßen Bremsträgers mit darin eingebautem Bremsbelag.

[0024] In der nachfolgenden Figurenbeschreibung beziehen sich Begriffe wie oben, unten, links, rechts, vorne, hinten usw. ausschließlich auf die in den jeweiligen Figuren gewählte beispielhafte Darstellung und Position der Scheibenbremse, der Belagträgerplatte und des Bremsträgers. Diese Begriffe sind nicht einschränkend zu verstehen, das heißt, durch verschiedene Arbeitsstellungen oder die spiegelsymmetrische Auslegung oder dergleichen können sich diese Bezüge ändern.

[0025] In der Figur 2 ist in schematischer Darstellung ein Ausschnitt einer Scheibenbremse gezeigt. Mit dem Bezugszeichen 42 ist dabei ein Belagträger eines Bremsbelags 4 bezeichnet, auf dessen in Figur 2 nicht zu sehender Rückseite ein Reibbelag 41 (zu erkennen in den Figuren 5, 7 oder 10) festgelegt ist. Der Belagträger 42 des Bremsbelags 4 ist an einem fahrzeugseitig ortsfest montierten Bremsträger 1 montiert und wird bremsattelseitig mit Hilfe eines Belaghaltebügels 6 in dem Bremsträger 1 gehalten.

[0026] Der Bremsträger 1 kann dabei als separates Bauteil, wie hier gezeigt, oder als integraler Bestandteil eines Bremssattels 8 ausgebildet sein. Zur Befestigung des Bremsträgers 1 an einer Fahrzeugachse ist dieser üblicherweise mit Bohrungen 7 versehen, in die Schrauben oder Bolzen einführbar sind und den Bremsträger an der Fahrzeugachse

halten. Denkbar ist auch ein sonstiges Abstützelement zur Halterung und/oder Abstützung des Bremsbelags 4.

[0027] Der Bremsträger 1 überspannt, wie in Figur 4 und 7 gezeigt ist, einen Abschnitt der Bremsscheibe 5 und besteht im Wesentlichen aus zwei durch Brückenteile 11 miteinander verbundene und in einer Ebene parallel zur Bremsfläche der Bremsscheibe 5 hintereinander angeordnete Trägerhörner 2, 3, welche die Belagträgerplatte 42 des Bremsbelags 4 seitlich, d.h. einlaufseitig und auslaufseitig stützen.

[0028] Der in Figur 7 gezeigte Bremsträger 1 überspannt die Bremsscheibe sowohl aktions- als auch reaktionsseitig. Denkbar ist auch eine Ausführungsvariante des Bremsträgers zur Halterung nur des aktionsseitigen oder nur des reaktionsseitigen Bremsbelags. Der auf der anderen Seite der Bremsscheibe 5 angeordnete Bremsbelag 4 ist bei dieser Ausführungsvariante vorzugsweise direkt im Bremssattel 8 gehalten.

[0029] Die Belagträgerplatte 42 des Bremsbelags 4 liegt dabei im eingesetzten Zustand spielfrei oder nahezu spielfrei in dem durch die Trägerhörner 2, 3 und das diese verbindende Brückenteil 11 gebildeten Belagschacht des Bremsträger 1 ein.

[0030] Dabei ist das einlaufseitige Trägerhorn 3 des Bremsträgers 1 im Gegensatz zu den Scheibenbremsen gemäß dem Stand der Technik, wie es in einem Beispiel in Figur 1 gezeigt ist, nicht als Träger 102 mit einer dem Bremsbelag zugewandten geradlinigen Stützfläche 104 ausgebildet, sondern weist eine Hinterschneidung 32 auf, die einen Versatz 424 an der dem einlaufseitigen Trägerhorn 3 des Bremsträgers 1 benachbarten Stützfläche 422 der Belagträgerplatte 42 aufnimmt.

[0031] Die Hinterschneidung 32 und der Versatz 424 an der dem einlaufseitigen Trägerhorn 3 des Bremsträgers 1 benachbarten Stützfläche 422 der Belagträgerplatte 42 sind dabei derart geformt, dass der Bremsbelag 4 um eine zur Drehachse C der Bremsscheibe 5 (gezeigt in Figur 4) parallele Schwenkachse entgegen einer Hauptdrehrichtung HDR der Bremsscheibe (5) verschwenkbar ist. Die Hinterschneidung 32 erstreckt sich dabei als Vorsprung in Richtung der Hauptdrehrichtung HDR der Bremsscheibe 5 und wird von der Belagträgerplatte 42, insbesondere dem oben genannten Versatz 424 an der Einlaufseite untergriffen, dass der Bremsbelag 4 nicht direkt radial relativ zum Bremsscheibenmittelpunkt C aus dem Bremsträger 1 entnehmbar ist.

[0032] Das auslaufseitige Trägerhorn 2 des Bremsträgers 1 und die diesem benachbarte Stützfläche 41 der Belagträgerplatte 42 sind entsprechend so geformt, dass der Bremsbelag 4 um die zur Drehachse C der Bremsscheibe 5 parallele Schwenkachse entgegen der Hauptdrehrichtung HDR der Bremsscheibe 5 verschwenkbar ist. Demgemäß wird der Bremsbelag 4 derart in dem Bremsträger 1 gehalten, dass beim Ein- und Ausbau eine Schwenkbewegung oder eine kombinierte Schwenk- und Radialbewegung erforderlich ist, wobei die Radialbewegung beim Ausbau des Bremsbelags 4 nach dem Herausschwenken des Bremsbelags 4 aus der Hinterschneidung 32 bzw. bei Einbau des Bremsbelags 4 vor dem Einschwenken des Bremsbelags 4 in die Hinterschneidung 32 des einlaufseitigen Trägerhorns 3 erfolgt. Dadurch ist ein einfacher Ein- und Ausbau des Bremsbelags 4 aus dem bzw. in den Bremsträger 1 gewährleistet.

[0033] Wie in Figur 2 zu erkennen ist, weist die dem auslaufseitigen Trägerhorn 2 des Bremsträgers 1 benachbarte Stützfläche 41 der Belagträgerplatte 42 dazu einen das Trägerhorn 2 zumindest teilweise übergreifenden Versatz 43 auf. Die Anordnung und Ausgestaltung der Versätze 43, 44 der Belagträgerplatte 42 mit dem daran angeordneten Reibbelag 41 sowie der Hinterschneidung 32 des Bremsträgers 1 ist dabei dergestalt, dass sowohl die Belagträgerplatte 42 als auch der Bremsträgers 1 bevorzugt eine asymmetrische Gestalt annehmen, welche sowohl vorteilhaft ist für den Ein- und Ausbau des Bremsbelags als auch zur verbesserten Abstützung des Bremsbelags bzw. der Belagträgerplatte 42 an dem Bremsträger 1.

[0034] Die Schwenkachse, um die der Bremsbelag 4 verschwenkbar ist, liegt dabei bevorzugt im Bereich der dem einlaufseitigen Trägerhorn 3 des Bremsträgers 1 benachbarten Stützfläche 422 der Belagträgerplatte 42 nahe einem Kopfbereich 33 des einlaufseitigen Trägerhorns 3, vorzugsweise innerhalb von 20mm um den Kopfbereich 33 des einlaufseitigen Trägerhorns 3.

[0035] Bei den Bremsträgern und Belagträgerplatten gemäß dem Stand der Technik ist der Bremsträger 100 (gezeigt in Figur 1) mit jeweiligen einlaufseitigen und auslaufseitigen die Belagträgerplatte 105 stützende Trägerhörner 101, 102 ausgebildet. Zum Ein- oder Ausbau der Belagträgerplatte 105 wird diese senkrecht in die Lücke zwischen den beiden Trägerhörnern 101, 102 eingeschoben, wobei die Trägerhörner 101, 102 sich bis zum radial außen liegenden Rand oder nahezu bis zum Rand des Belaghalteträgers 105 erstrecken. Dabei sind sowohl die Innenflächen der Trägerhörner 101, 102 als auch die diesen benachbarten Stützflächen 103, 104 der Trägerplatte 105 als ebene Flächen ausgebildet. Insbesondere das auslaufseitige Trägerhorn 101 muss dabei eine hohe Konzentration am oberen Ende verkraften, was mit einer sehr hohen Beanspruchung und Verformung des Trägerhorns sowie mit einer ungünstigen Kraftverteilung im Bremsträger 100 und dem Belaghalteträger 105 des Bremsbelags einhergeht.

[0036] Demgegenüber ist, wie in den Figuren 2, 3 und 4 gezeigt ist, insbesondere das auslaufseitige Trägerhorn 2 abgesenkt bzw. flacher ausgebildet, so dass sich ein oberer Abstützpunkt A des Belaghalteträgers 42 am auslaufseitigen Trägerhorn 2 nicht am oberen Ende der Stützfläche 421, sondern vorzugsweise etwa in der Mitte der Stützfläche 421 vorgesehen ist. Dadurch greift bei einem Bremsvorgang am Belaghalteträger 42 des Bremsbelags 4 ein definiertes Drehmoment um die Z-Achse an. Durch dieses Drehmoment wird auch am einlaufseitigen Trägerhorn 3 eine auf die Hinterschneidung 32 und den Versatz 424 wirkende Abstützkraft erzeugt und somit auch die Einlaufseite des Brems-

trägers 1 in den Kraftfluss während eines Bremsvorgangs mit einbezogen.

[0037] Das auslaufseitige Trägerhorn 2 und das einlaufseitige Trägerhorn 3 weisen am Fuß des jeweiligen Trägerhorns eine Stützfläche 21, 31 auf, welche parallel zueinander oder bevorzugt, wie in Figur 2 dargestellt, unter spitzem Winkel gegenüber einer zur y-Achse des weiter unten definierten Koordinatensystems parallelen Geraden auseinander laufen.

[0038] Die Länge dieser den Belaghalterträger 4 seitlich teilweise einfassenden Stützflächen 21, 31 beträgt dabei vorzugsweise etwa die Hälfte oder weniger als die Höhe h_B der Belagträgerplatte 42, um zum einen das Einschwenken bzw. Ausschwenken der Belagträgerplatte 42 in den bzw. aus dem Bremsträger 1 zu ermöglichen und zum anderen das am auslaufseitigen Trägerhorn 2 während eines Bremsvorgangs angreifende Drehmoment möglichst klein zu halten.

[0039] Oberhalb der Stützfläche 21 des auslaufseitigen Trägerhorns 2 kippt die Stützfläche 21 von der Belagträgerplatte 42 weg zu einer Schrägfläche 22, entsprechend der Ausgestaltung des Versatzes 43 an der Stützfläche 41 der Belagträgerplatte 4.

[0040] Oberhalb der Stützfläche 31 des einlaufseitigen Trägerhorns 2 kippt die Stützfläche von der Belagträgerplatte 42 unter Ausbildung der Hinterschneidung 32 nach innen weg, entsprechend der Ausgestaltung des Versatzes 44 an der einlaufseitigen Stützfläche 42 der Belagträgerplatte 4.

[0041] In Figur 3 ist die einfache Montage bzw. Demontage der Belagträgerplatte 42 in oder aus dem Bremsträger 1 gezeigt. Wie hier gut zu erkennen ist, kann durch eine einfache Schwenkbewegung die Belagträgerplatte 42 aus dem Eingriff mit der Hinterschneidung 32 am Kopf 33 des einlaufseitigen Trägerhorns 3 gebracht werden.

[0042] In Figur 4 sind zusätzlich zu den Bauteilen Kräfte darstellende Pfeile der an verschiedenen Punkten der Bauteile angreifenden Kräfte dargestellt. Mit C ist hier die Drehachse der Bremsscheibe 5 bezeichnet, welche gleichzeitig als Z-Achse eines kartesischen Koordinatensystems definiert ist. Als X-Achse und Y-Achse dieses Koordinatensystems dient die waagrecht gestrichelte Linie (X-Achse) und die senkrechte gestrichelte Linie (Y-Achse), welche sich in C orthogonal kreuzen.

[0043] Betrachtet man das Kräfte- und Momentengleichgewicht am Bremsbelag um die Z-Achse in einem Punkt A am Berührungspunkt des auslaufseitigen Trägerhorns 2 mit dem Übergangspunkt der Stützfläche 21 zum Versatz 22 der Belagträgerplatte 42, so ergeben sich folgende Gleichungen:

$$\sum M_{(A)} = 0 = F_{ey} \cdot l - F_R \cdot h$$

$$\sum F_{(x)} = F_{ax} - F_R$$

$$\sum F_{(y)} = F_{ay} - F_{ey} \Rightarrow F_{ey} = F_{ay}$$

F_{ey} : Reaktionskraft einlaufseitig,

l : Belaglänge,

F_R : Reibkraft des Bremsbelags,

h : Abstand der Kraftwirkungslinie zur Belagabstützung

F_{ax} : Belagabstützkraft

F_{ay} : Reaktionskraft auslaufseitig

[0044] Wichtig ist, dass durch die erfindungsgemäße Formung der Trägerhörner 2, 3 und der Stützfläche 41, 42 der Belagträgerplatte 42 nicht mehr nur das auslaufseitige Trägerhorn 2, sondern auch das einlaufseitige Trägerhorn 3 zur Abstützung der Belagträgerplatte 42 bei einem Bremsvorgang beisteuert.

[0045] Betreffend die Kräfte und Momente am Bremsbelag um die Hochachse (y-Achse) bei Verschiebung des Bremsbelags unter Krafteinwirkung in x-Richtung, dargestellt in Figur 5, gelten die folgenden Gleichungen:

1.

$$\sum F_{(z)} = 0 = F_{Ra} - F_z + F_P + F_{Re}$$

2.

$$\sum F_{(x)} = 0 = F_{ax} - F_R$$

3.

$$\sum M_{(A)} = 0 = F_R \cdot d - F_P \cdot x - F_{Re} \cdot l + F_z \cdot \frac{l}{2}$$

F_z : Zugspannkraft
 F_P : Belaganpresskraft an die Bremsscheibe
 F_{Ra} : Reibkraft auslaufseitig
 F_{Re} : Reibkraft einlaufseitig
 d : Belagstärke
 x : Abstand der Zuspaukraftwirkungslinie

[0046] Für die Asymmetrie der Kraftwirkung am Bremsbelag bzw. der Belagträgerplatte 42 gilt somit:

$$x = \frac{F_z \cdot \frac{l}{2} - F_{Re} \cdot l + F_R \cdot d}{F_P}$$

[0047] Für $F_{Re} = 0$ (Reibkraft einlaufend) und $F_{Ra} = 0$ (Reibkraft auslaufend) sowie $d = 0$ (Belagreibkraft und Abstützkraft auf der gleichen Ebene) gilt:

$$F_z = F_P \text{ aus Gl.1} \quad x = \frac{F_z \cdot \frac{l}{2}}{F_z} \Rightarrow x = \frac{l}{2} \quad (\text{Idealzustand, da gleichmäßige Kraftverteilung im Belag})$$

[0048] Für einen herkömmlichen Bremsbelag ohne Reibkraft am einlaufseitigen Bremsbelagträgerhorn gilt:

$$x = \frac{F_z \cdot \frac{l}{2} + F_R \cdot d}{F_P}$$

[0049] Für einen Bremsbelag 4 mit Reibkraft am einlaufseitigen Bremsträgerhorn 3 gilt die vorher hergeleitete Beziehung:

$$x = \frac{F_z \cdot \frac{l}{2} - F_{Re} \cdot l + F_R \cdot d}{F_P}$$

[0050] Ein Bremsträger 1 mit einer Reibkraft am einlaufseitigen Bremsträgerhorn 3 hat somit eine um den Term (F_{Re} 1) günstigere Kraftverteilung als ein Bremsbelag ohne einlaufseitige Reibkraft.

[0051] Durch die Versätze 423, 424 an den Stützflächen 421, 422 der Belagträgerplatte 42 und die Hinterschneidung 32 am einlaufseitigen Trägerhorn 3 kann die Belagträgerplatte 42 spielfrei oder nahezu spielfrei in den Bremsträger 1 eingelegt werden.

[0052] Denkbar sind auch weitere in den Figuren 6a bis 6e beispielhaft gezeigte Ausführungsvarianten der Belagträgerplatte 42 und entsprechender Formgestaltungen der Trägerhörner 2, 3 des Bremsträgers 1

[0053] So ist in Figur 6a an der Belagträgerplatte jeweils einlaufseitig und auslaufseitig ein rechteckiger Versatz mit parallel zur X-Achse verlaufenden Stützflächen 423, 424 angeformt, wobei die einlaufseitige Fläche 4241 des Versatzes 424 an einer entsprechend ausgerichteten Hinterschneidung 32 des einlaufseitigen Trägerhorns 3 sich abstützt und die auslaufseitige Stützfläche 423 auf dem auslaufseitigen Trägerhorn 2 aufliegt.

[0054] Bei der in Figur 6b gezeigten Ausführungsvariante sind die Versätze 423, 424 als Rundungen geformt, welche sich an entsprechend geformten Hinterschneidungen des einlaufseitigen Trägerhorns 3 und einer entsprechend geformten Auflagefläche 22 des auslaufseitigen Trägerhorns 2 aufstützt.

[0055] Bei der in der Figur 6c gezeigten Ausführungsvariante ist auf der Einlaufseite 422 der Versatz 424 als halbkreisförmige Ausbuchtung geformt. Die Einlaufseite 421 der Belagträgerplatte 42 ist in Form zweier winklig zueinander verlaufender geradliniger Flächen zur Abstützung auf dem auslaufseitigen Trägerhorn 2 geformt.

[0056] Die in den Figuren 6d, 6e und 9 gezeigte Belagträgerplatte 4 zeichnet sich dadurch aus, dass einlaufseitig ein rechteckiger Versatz 424 an einer unter spitzem Winkel α nach außen überhängenden Seitenfläche 422 angeordnet ist, der in eine entsprechend geformte Hinterschneidung 32 des einlaufseitigen Trägerhorns 3 einschwenkbar ist. Dabei ist die Höhe h_v des Versatzes 424 der Figur 6d geringer als die Höhe h_v des Versatzes 424 der Figur 6e. Auslaufseitig ist die Seitenfläche 421 der Belagträgerplatte 4 mittig als nach außen unter spitzem Winkel β überhängende Seitenfläche 423 ausgebildet.

[0057] Bevorzugt sind zur besseren Einschwenkbarkeit der Belagträgerplatte 4 in die Hinterschneidung 32 des einlaufseitigen Trägerhorns 3 der an die Oberseite 428 angrenzende Randbereich 430 und der an die Unterseite 427 der Belagträgerplatte 4 angrenzende Randbereich 432 leicht abgeflacht ausgebildet.

[0058] Ebenso ist eine (im eingebauten Zustand des Bremsbelags 4) in Richtung der Drehachse der Bremsscheibe 5 weisende Teilfläche 4242 des rechteckigen Versatzes 424 mit einer Abplattung 4243 versehen, um die Schwenkbewegung des Bremsbelags 4 aus dem Eingriff mit dem Bremsträger 1 zu erleichtern.

[0059] Der Versatz 424 ist dabei gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante einstückig an der Belagträgerplatte 42 angeformt. Alternativ ist auch denkbar, den Versatz 424 an der Belagträgerplatte 42 als separates Bauteil zu befestigen.

[0060] Figur 7 zeigt eine Ausführungsvariante des zu den in den Figuren 6d und 6e gezeigten Bremsbelägen 4 passenden Bremsträgers 1 mit zwei in den Bremsträger 1 eingesetzten Bremsbelägen 4. Der Bremsträger 1 ohne die Bremsbeläge ist in Figur 8 dargestellt. Gut zu erkennen ist die asymmetrische Bauweise der Bremsbeläge und die Ausgestaltung der die Bremsbeläge 4 aufnehmenden Bestandteile des Bremsträgers 1, insbesondere der Kopf 33 des einlaufseitigen Trägerhorns 3 sowie die zueinander v-förmige Spreizung der durch die Trägerhörner 2, 3 gebildeten Bremsbelagschacht des Bremsträgers.

[0061] Der an den Bremsbelägen 4 angeordnete Reibbelag 41 ist bevorzugt entsprechend der asymmetrischen Gestaltung der Belagträgerplatte 42 geformt, wie in Figur 10a und 10c gezeigt ist. Das den Versatz 424 der Belagträgerplatte 42 bedeckende Teilstück 413 des bevorzugt in zwei Teilstücke 411, 412 unterteilten Reibbelags 41 ist dabei vorzugsweise einstückig mit einem der Teilstücke 412 ausgebildet, kann aber auch bei einer Ausführungsvariante des Bremsbelags mit separat ausgebildetem Versatz 424 mit dem Versatz 424 zusammen an den Bremsbelag montiert werden. Denkbar ist auch, an dem Versatz 424 keinen Reibbelag anzubringen, wie es in Figur 10b gezeigt ist.

[0062] Die Figuren 11 und 12 zeigen Seitendraufsichten des in Figur 7 gezeigten Bremsträgers 1 und des Bremsbelags 4, einmal mit Darstellung der Belagträgerplatte 42 des Bremsbelags (Figur 11) und im anderen Fall mit Darstellung des Reibbelags 41 des Bremsbelags (Figur 12). Gut zu erkennen ist auch hier, dass das auslaufseitige Trägerhorn 2 gegenüber dem einlaufseitigen Trägerhorn 3 des Bremsträgers 1 asymmetrisch zu einer den Bremsbelag 4 mittig durchschneidenden und durch die Drehachse C der Bremsscheibe 5 verlaufenden Spiegelachse ausgebildet ist.

[0063] Mit den erfindungsgemäß geformten Belagträgerplatten 4 und Bremsträgern 1 wird somit eine Verbesserung der Kraftverteilung durch eine ein- wie auslaufseitige reibschlüssige Abstützung erreicht. Des Weiteren erfolgt eine

gleichmäßigere Einleitung der bei einem Bremsvorgang von dem Bremsbelag 4 in dem Bremsträger 1 übertragenen Kräfte, was mit einer gleichmäßigeren Beanspruchung des Bremsträgers 1 bzw. des Bremssattels und der Befestigungselemente der Bremse an der den Bremsträger 1 tragenden Achse einhergeht. Überdies wird auch eine Verminderung von Klappergeräuschen durch eine engere radiale Führung des Bremsbelags 4 im Bremsträger 1 erreicht.

5

Bezugszeichenliste

[0064]

10	1	Bremsträger
	11	Brückenteil
	2	Trägerhorn
15	21	Stützfläche
	22	Auflagefläche
20	23	Oberseite
	24	Stützfläche
	3	Trägerhorn
25	31	Stützfläche
	32	Hinterschneidung
30	33	Kopf
	34	Stützfläche
	4	Bremsbelag
35	41	Reibbelag
	42	Belagträgerplatte
40	421	Stützfläche
	422	Stützfläche
	423	Versatz
45	424	Versatz
	4241	Oberseite
50	4242	Unterseite
	4243	Abflachung
	4244	Seitenfläche
55	425	Stützfläche
	426	Stützfläche

427	Unterkante
428	Oberkante
5 429	Ansatz für Belaghaltefeder
430	Randbereich
431	Stützfläche
10 432	Stützfläche
5	Bremsscheibe
15 6	Belaghaltebügel
7	Bohrung
8	Bremssattel
20 100	Bremsträger
101	Trägerhorn
25 102	Trägerhorn
103	Stützfläche
104	Stützfläche
30 105	Belagträgerplatte
C	Drehachse, Koordinatenzentrum
35 A	Kraftansatzpunkt
HDR	Hauptdrehrichtung der Bremsscheibe
h _B	Höhe der Belaghalteplatte
40 h _{Te}	Höhe des einlaufseitigen Trägerhorns
h _{Ta}	Höhe des auslaufseitigen Trägerhorns

Patentansprüche

1. Scheibenbremse eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, aufweisend einen eine Bremsscheibe (5) übergreifenden Bremssattel (8) mit einem fahrzeugseitig ortsfesten Bremsträger (1), in dem mindestens ein mit einer Belagträgerplatte (42) und einem daran befestigten Reibbelag (41) versehener Bremsbelag (4) geführt ist, wobei der Bremsträger (1) in einer Hauptdrehrichtung (HDR) der Bremsscheibe (5) einlaufseitig und auslaufseitig die Belagträgerplatte (42) des Bremsbelags (4) stützende Trägerhörner (2, 3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das einlaufseitige Trägerhorn (3) des Bremsträgers (1) und die diesem benachbarte Stützfläche (422) der Belagträgerplatte (42) formschlüssig ineinander greifen.
2. Scheibenbremse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem einlaufseitigen Trägerhorn (3) des Bremsträgers (1) benachbarte Stützfläche (422) der Belagträgerplatte (42) einen Versatz (424) aufweist, der in eine dem Versatz (424) entsprechende Hinterschneidung (32) am einlaufseitigen Trägerhorn (3) eingreift.

3. Scheibenbremse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hinterschneidung (32) sich als Vorsprung in Richtung der Hauptdrehrichtung (HDR) der Bremsscheibe (5) erstreckt und von der Belagträgerplatte (42) einlaufseitig untergriffen wird, derart, dass der Bremsbelag (4) nicht direkt radial relativ zum Bremsscheibenmittelpunkt (C) aus dem Bremsträger (1) entnehmbar ist.
- 5 4. Scheibenbremse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hinterschneidung (32) sich als Vorsprung in Richtung der Hauptdrehrichtung (HDR) der Bremsscheibe (5) erstreckt und von der Belagträgerplatte (42) nur einlaufseitig untergriffen wird, derart, dass der Bremsbelag (4) nicht direkt radial relativ zum Bremsscheibenmittelpunkt (C) aus dem Bremsträger (1) entnehmbar ist.
- 10 5. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bremsbelag (4) derart in dem Bremsträger (1) gehalten, dass beim Ein- und Ausbau eine Schwenkbewegung oder eine kombinierte Schwenk- und Radialbewegung erforderlich ist.
- 15 6. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versatz (424) der dem einlaufseitigen Trägerhorn (3) des Bremsträgers (1) benachbarten Stützfläche (422) der Belagträgerplatte (42) derart geformt ist, dass der Bremsbelag (4) um eine zur Drehachse (C) der Bremsscheibe (5) parallele Schwenkachse entgegen der Hauptdrehrichtung (HDR) der Bremsscheibe (5) verschwenkbar ist.
- 20 7. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das auslaufseitige Trägerhorn (2) des Bremsträgers (1) und die diesem benachbarte Stützfläche (421) der Belagträgerplatte (42) derart geformt sind, dass der Bremsbelag (4) um eine zur Drehachse (C) der Bremsscheibe (5) parallele Schwenkachse entgegen der Hauptdrehrichtung der Bremsscheibe (5) verschwenkbar ist.
- 25 8. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkachse, um die der Bremsbelag (4) verschwenkbar ist, im Bereich der dem einlaufseitigen Trägerhorn (3) des Bremsträgers (1) benachbarten Stützfläche (422) der Belagträgerplatte (42) nahe einem Kopfbereich (33) des einlaufseitigen Trägerhorns (3) liegt.
- 30 9. Scheibenbremse nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem auslaufseitigen Trägerhorn (2) des Bremsträgers (1) benachbarte Stützfläche (421) der Belagträgerplatte (42) einen das Trägerhorn (2) zumindest teilweise übergreifenden Versatz (423) aufweist.
- 35 10. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das auslaufseitige Trägerhorn (2) gegenüber dem einlaufseitigen Trägerhorn (3) asymmetrisch zu einer den Bremsbelag (4) mittig durchschneidenden und durch die Drehachse (C) der Bremsscheibe verlaufenden Spiegelachse ausgebildet ist.
- 40 11. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das auslaufseitige Trägerhorn (2) gegenüber dem einlaufseitigen Trägerhorn (3) abgesenkt ausgebildet ist.
- 45 12. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Belagträgerplatte (42) spielfrei oder nahezu spielfrei in dem Bremsträger (1) einliegt.
- 50 13. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das einlaufseitige Trägerhorn (3) ein Kopfstück (33) aufweist, das den Versatz (424) an der dem einlaufseitigen Trägerhorn (3) benachbarten Stützfläche (422) der Belagträgerplatte (42) übergreift.
- 55 14. Bremsbelag (4) für eine Scheibenbremse, mit einer Belagträgerplatte (42) und einem darauf befestigten Reibbelag (41), wobei die Belagträgerplatte (42) seitliche Stützflächen (421, 422) zur Abstützung an Seiteninnenwänden von Trägerhörnern (3) eines Bremsträgers (1) oder eines sonstigen Abstützelementes aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an mindestens einer der seitlichen Stützfläche (421, 422) ein Versatz (423, 424) zur formschlüssigen Fixierung an einer der Seiteninnenwände der Trägerhörner (3) des Bremsträgers (1) oder des sonstigen Abstützelementes vorgesehen ist.
15. Bremsbelag nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versatz (423, 424) als aus der seitlichen Stützfläche (421, 422) hervorstehender Ansatz ausgebildet ist.
16. Bremsbelag nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versatz (424) als trapezförmiger, insbesondere

rechteckiger Ansatz ausgebildet ist.

17. Bremsbelag nach einem der vorstehenden Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versatz (424) einstückig mit der Belagträgerplatte (42) ausgebildet ist.

5 18. Bremsbelag nach einem der vorstehenden Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Versatz (424) an die Belagträgerplatte (42) montierbar ausgebildet ist.

10 19. Bremsbelag nach einem der vorstehenden Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der einlaufseitige Versatz (424) nahe einer Unterseite (427) der Belagträgerplatte (42) ausgebildet ist.

20. Bremsbelag nach einem der vorstehenden Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der auslaufseitige Versatz (423) nahe einer Oberseite (428) der Belagträgerplatte (42) ausgebildet ist.

15 21. Bremsbelag nach einem der vorstehenden Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Belagträgerplatte (42) durch die Versätze (423, 424) asymmetrisch geformt ist.

20

25

30

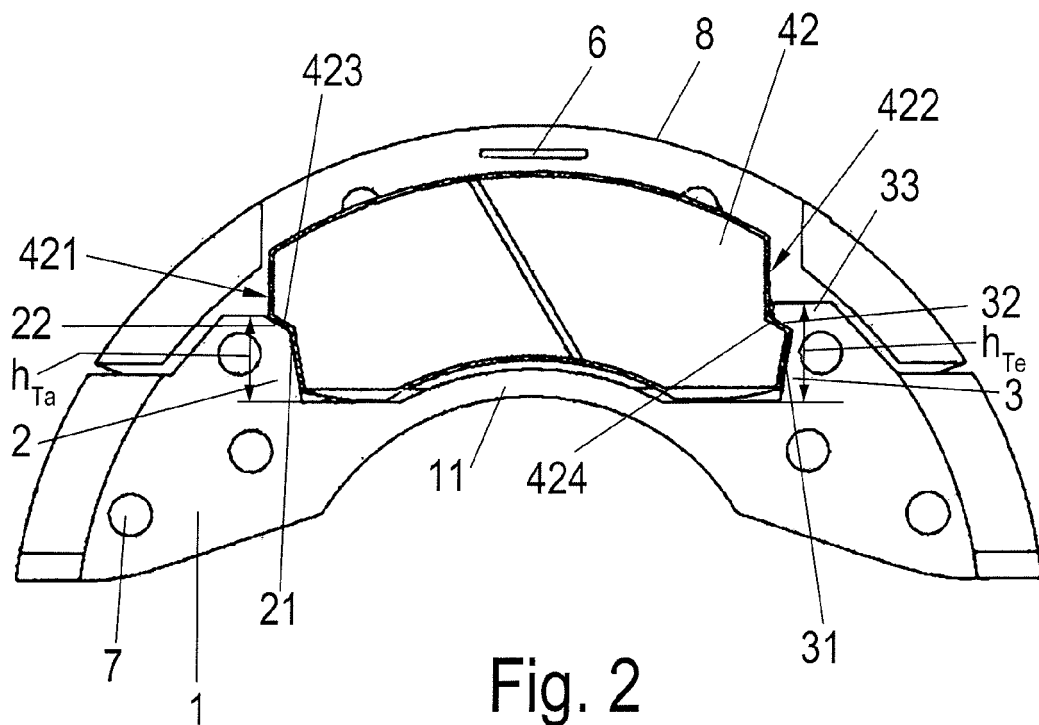
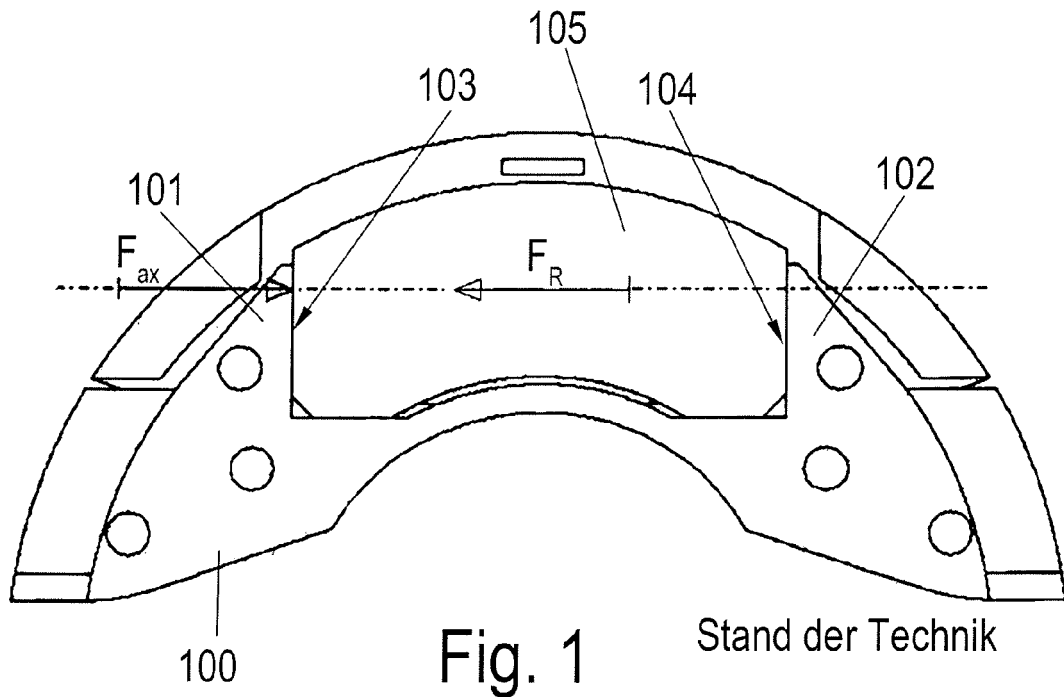
35

40

45

50

55



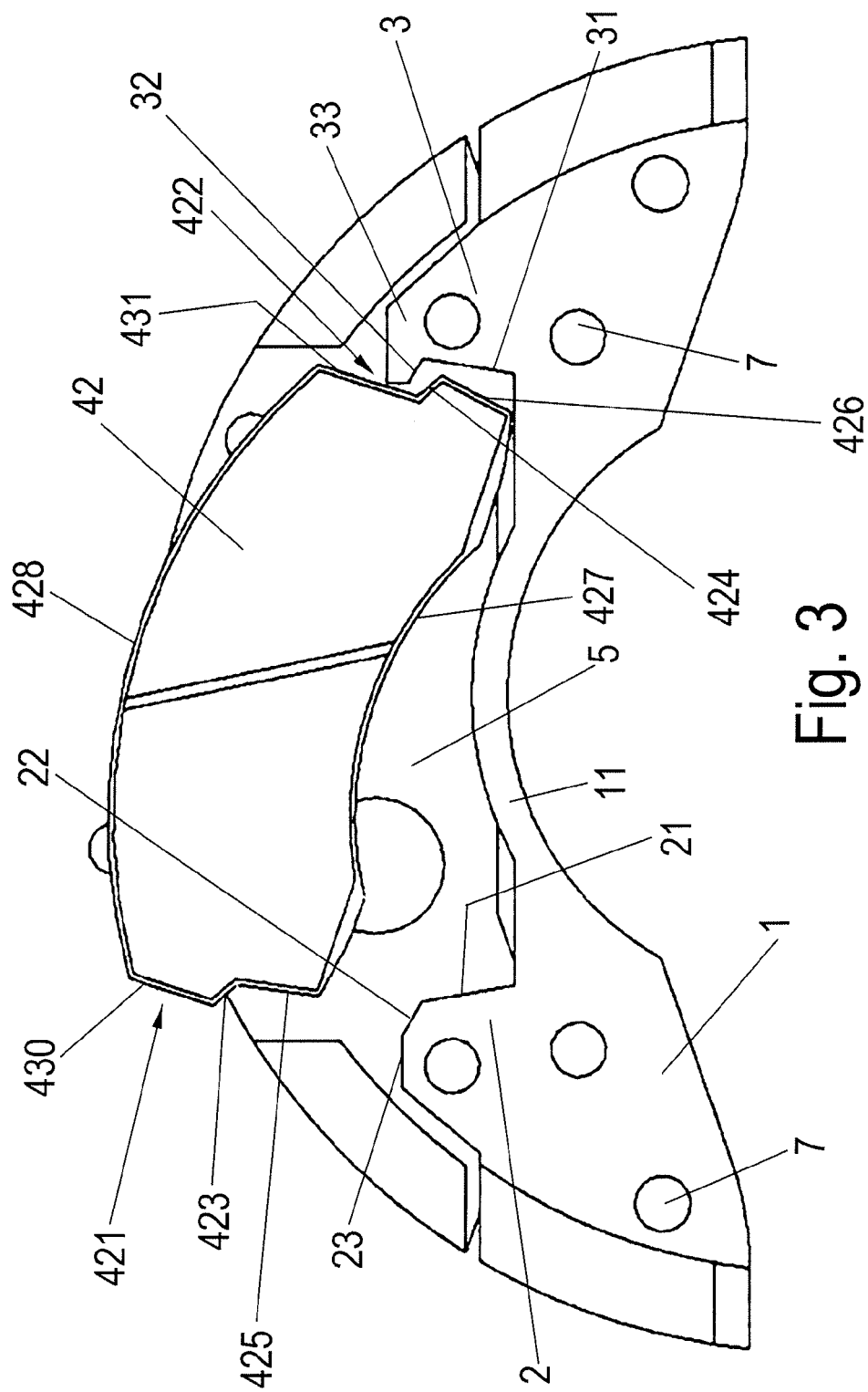


Fig. 3

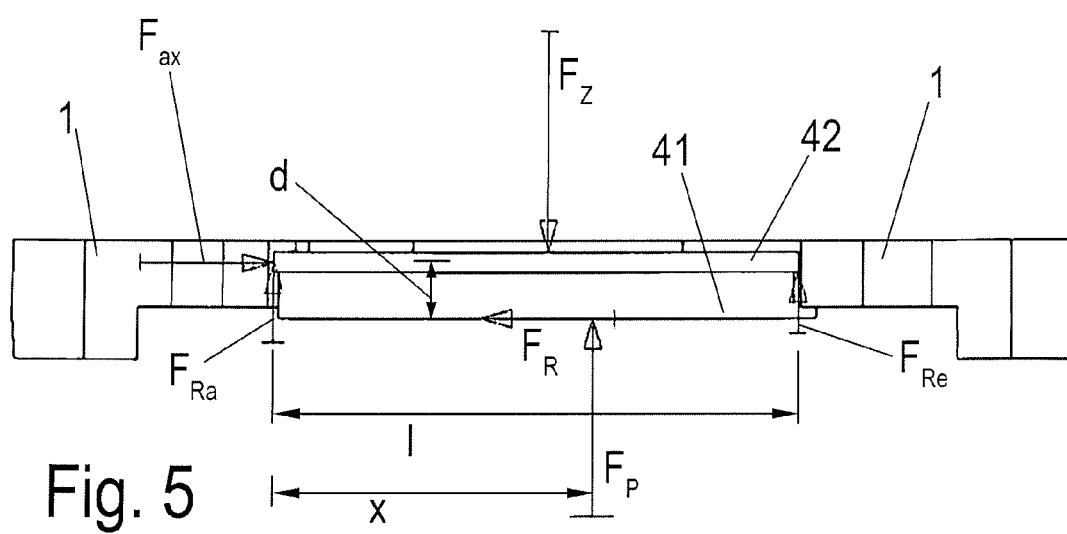
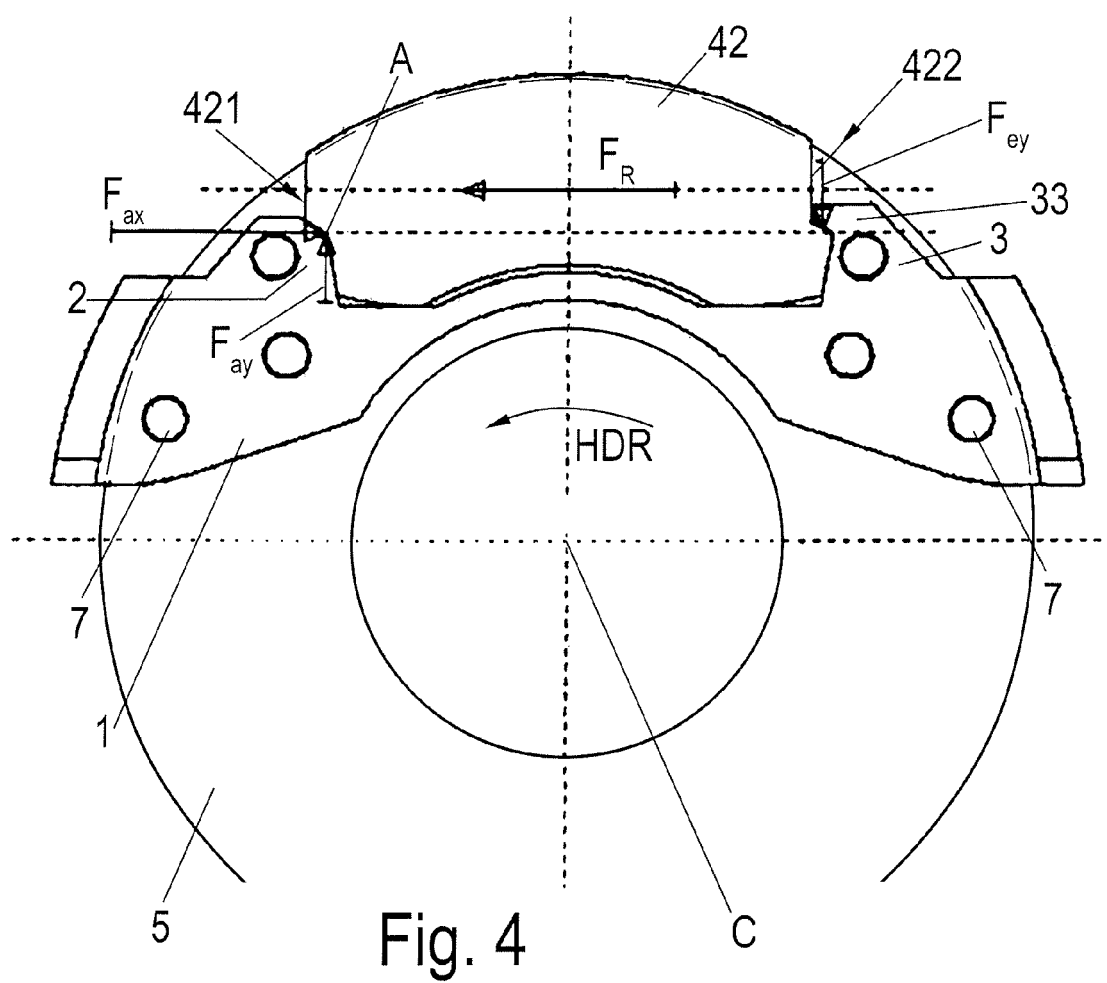
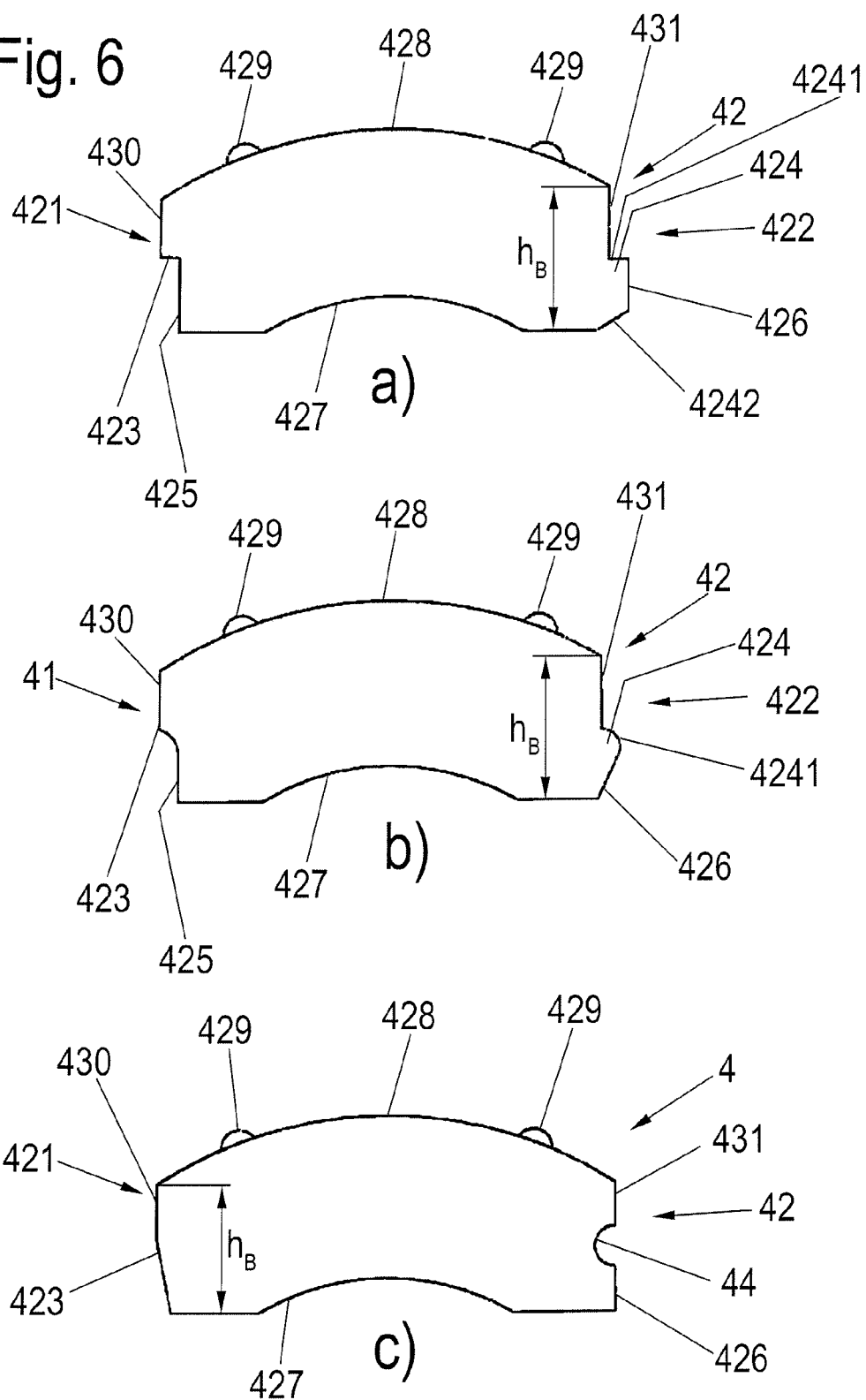
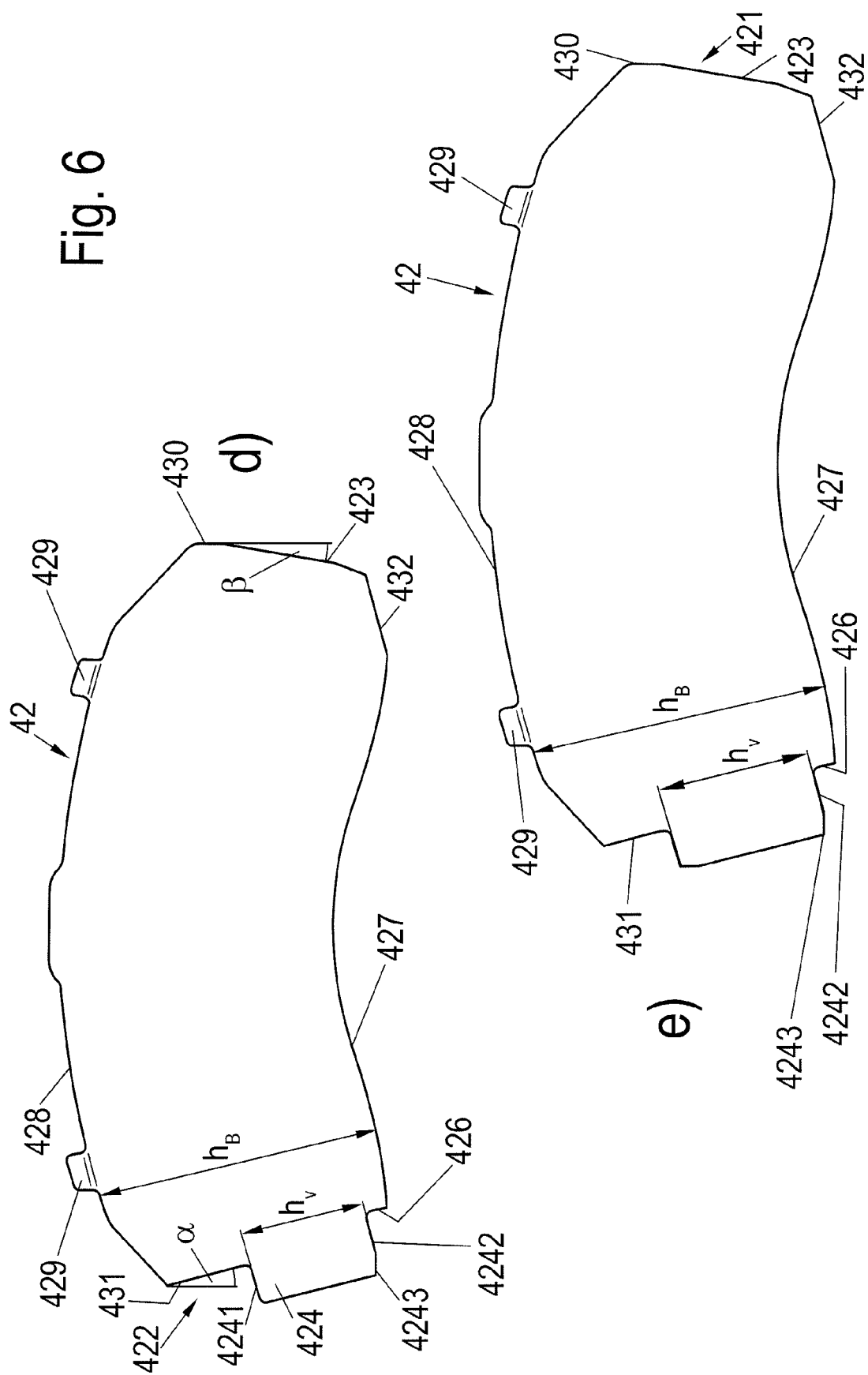


Fig. 6





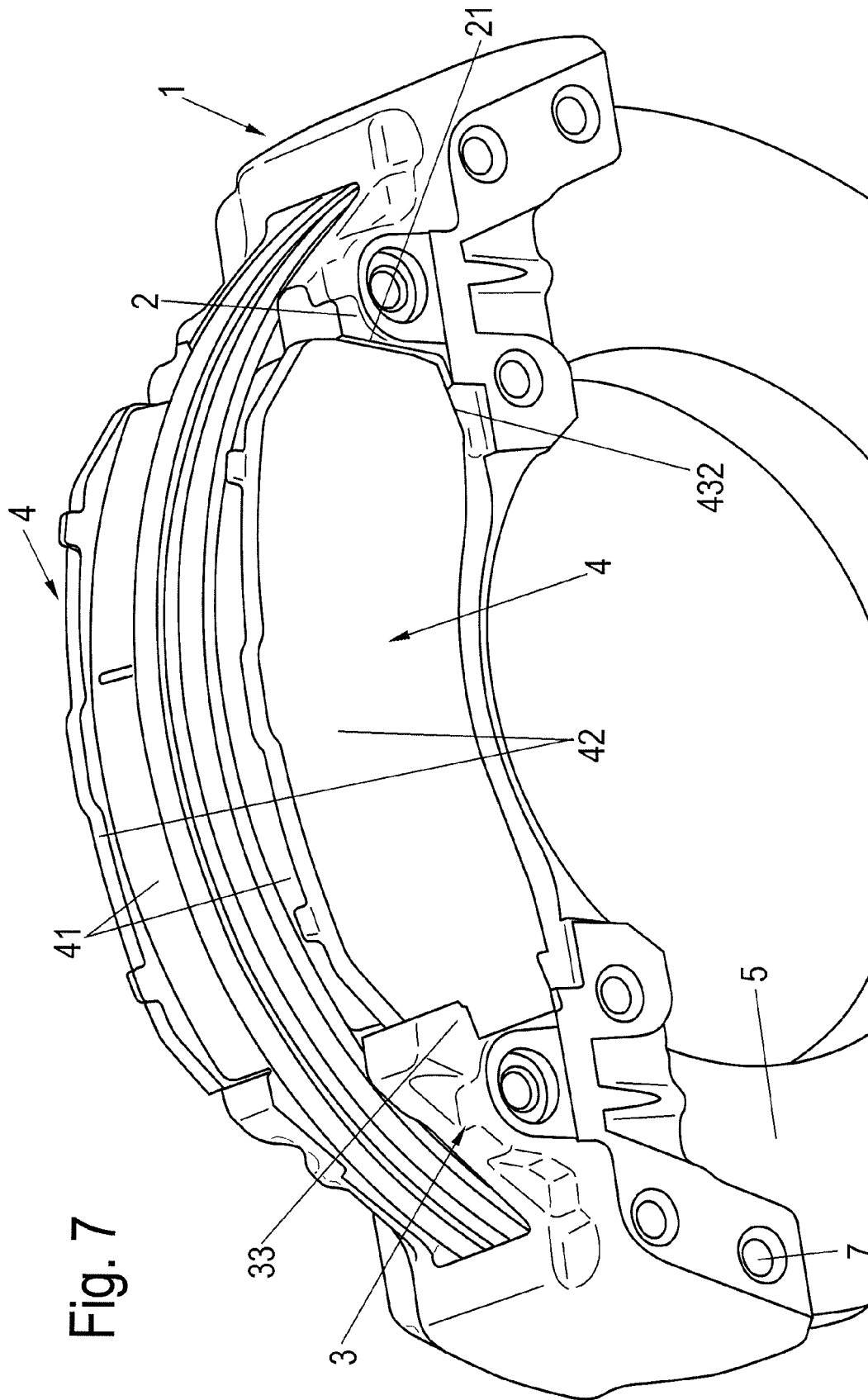


Fig. 7

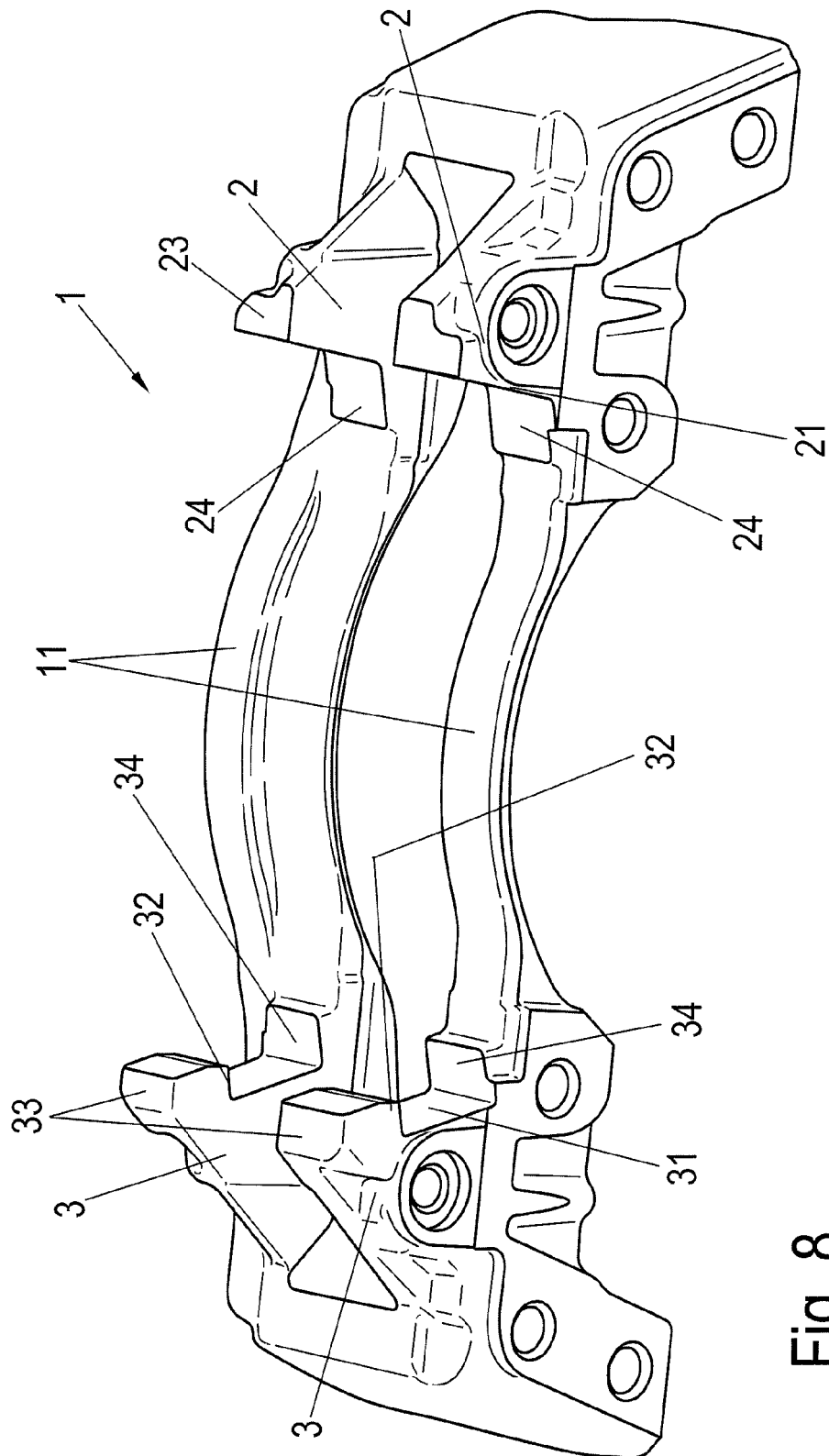


Fig. 8

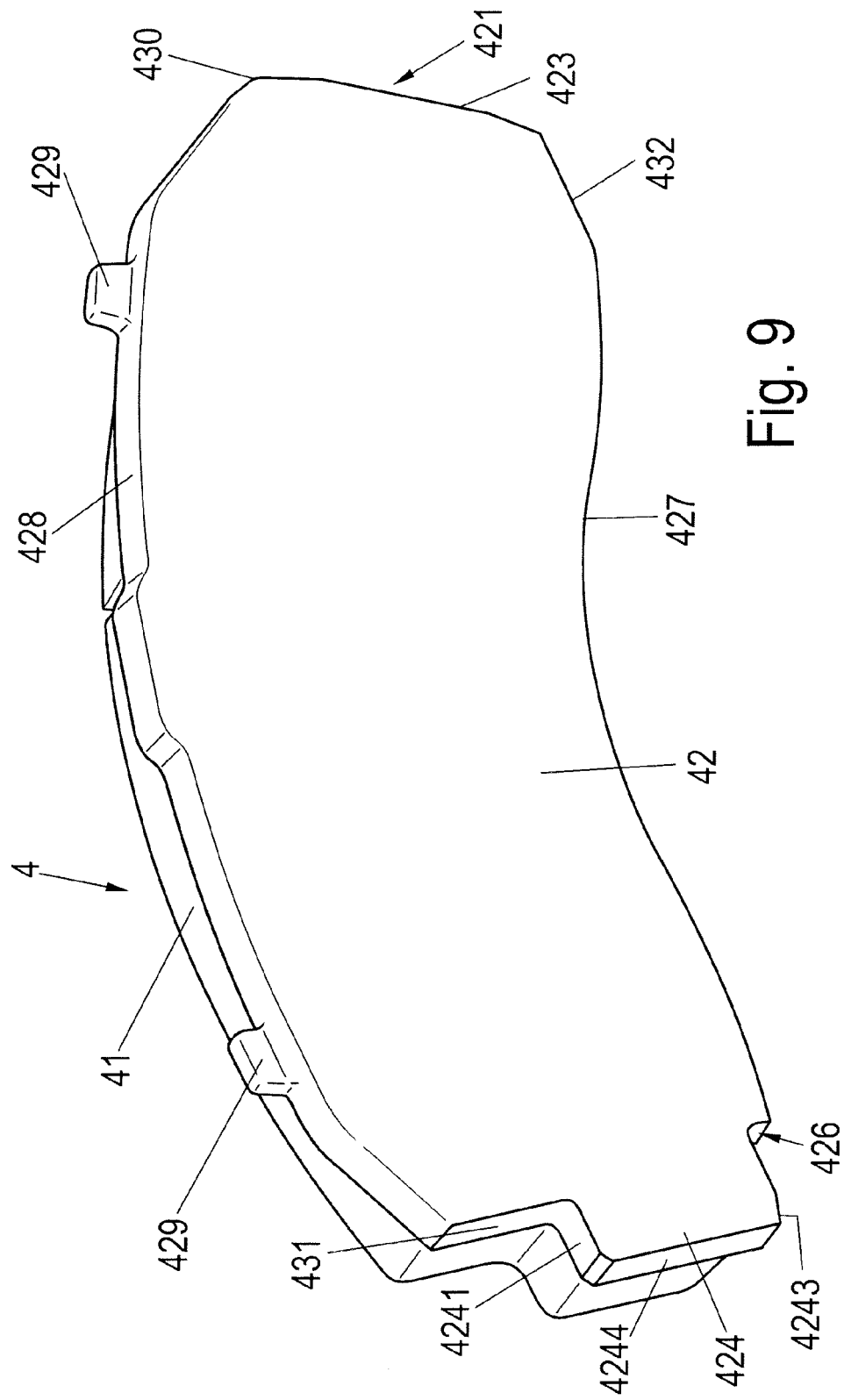


Fig. 9

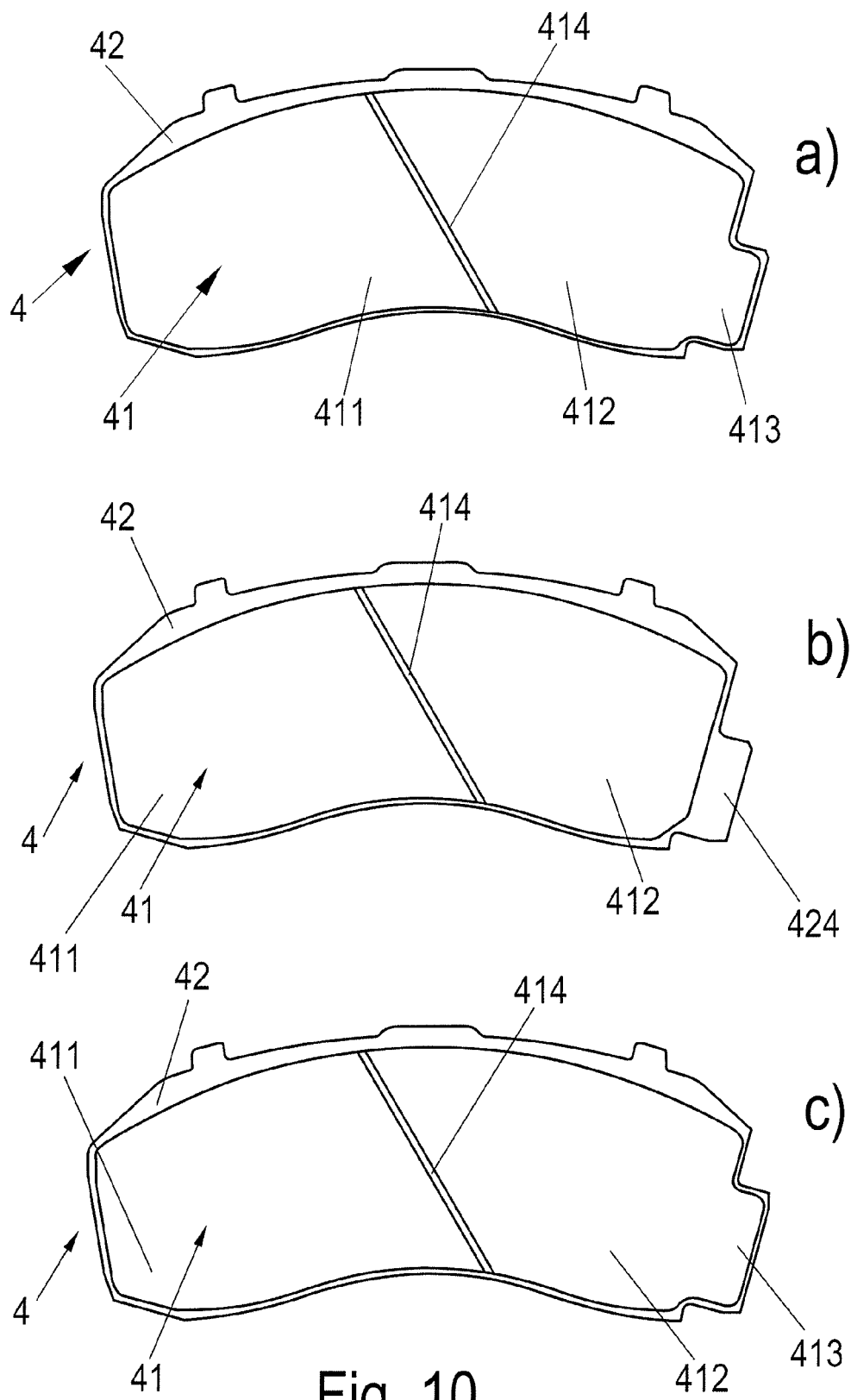
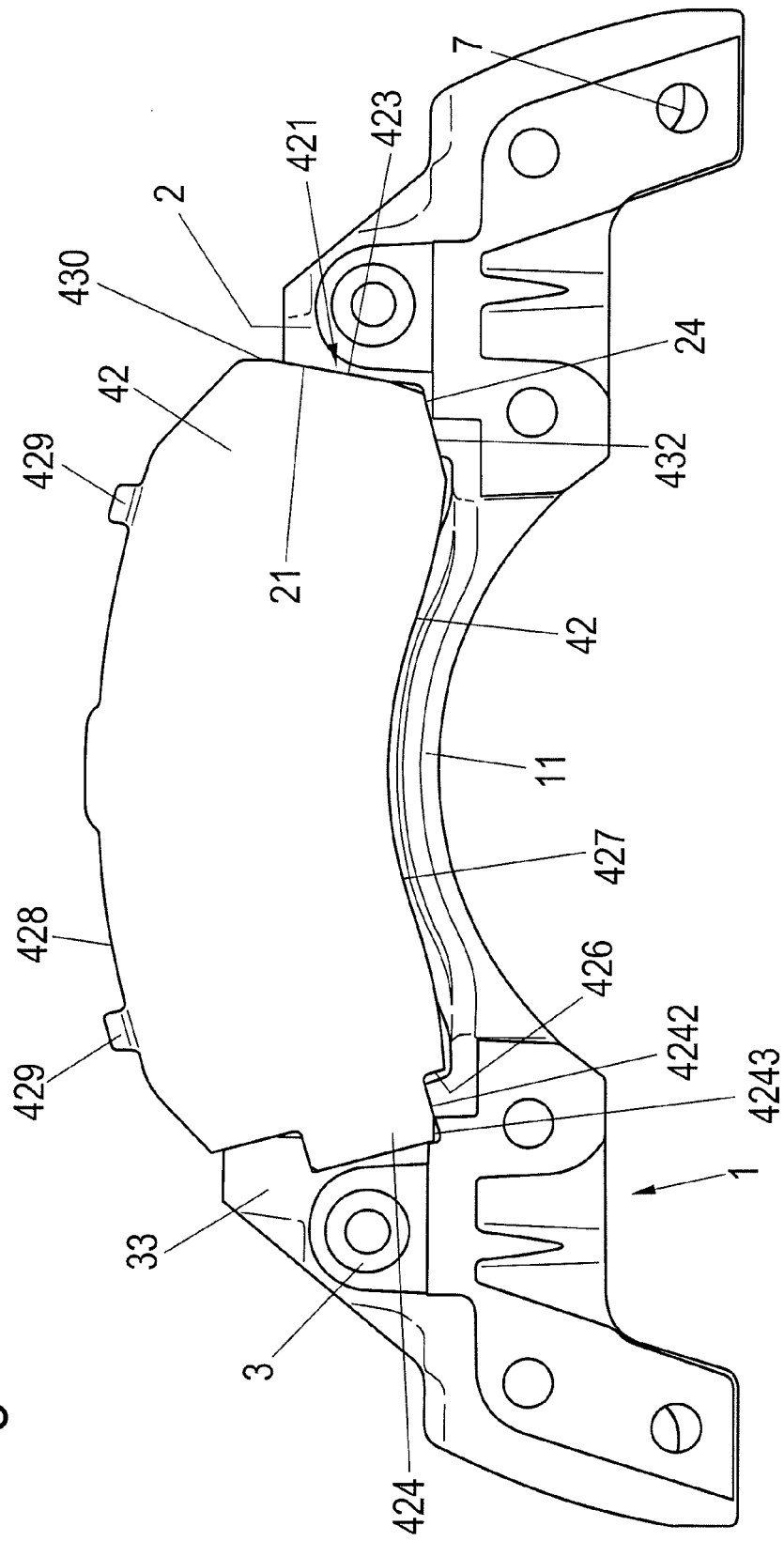


Fig. 10

Fig. 11



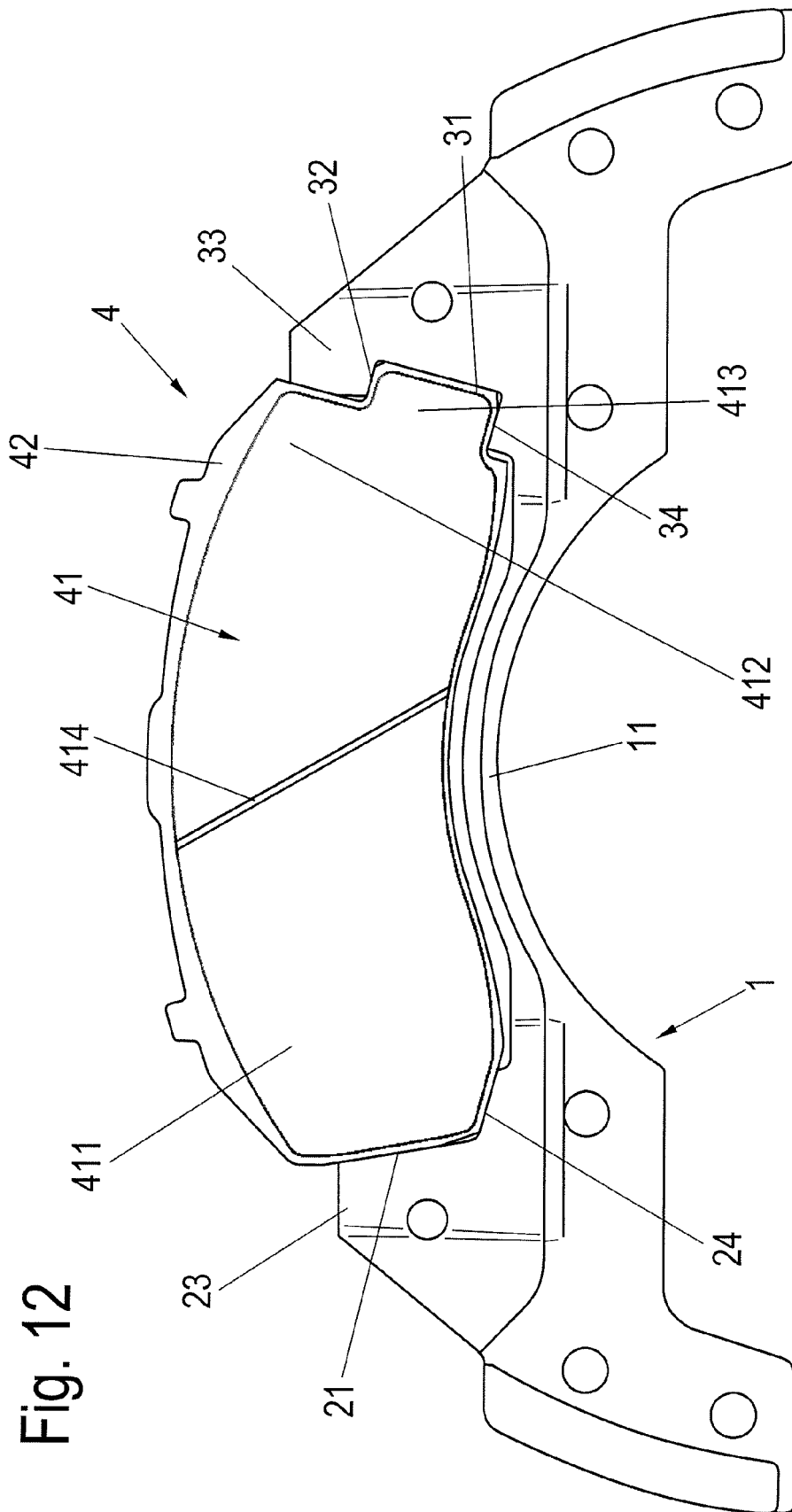


Fig. 12



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 18 1212

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 056 602 A (TEVES GMBH ALFRED) 18. März 1981 (1981-03-18) * Seite 2, Zeile 53 - Zeile 109; Abbildungen * -----	1-21	INV. F16D55/226 F16D65/095
X	EP 0 641 949 A1 (PERROT BREMSEN GMBH [DE]) 8. März 1995 (1995-03-08) * Spalte 6, Zeile 46 - Zeile 58; Abbildung 3 *	1,2,10, 12, 14-17, 19,21	
X	EP 1 637 759 A1 (WABCO RADBREMSEN GMBH [DE]) 22. März 2006 (2006-03-22) * Absatz [0029] - Absatz [0033]; Abbildungen * -----	1-4,10, 12-17, 19,21	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F16D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Februar 2012	Prüfer van Koten, Gert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 18 1212

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-02-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2056602 A	18-03-1981	BR 8004032 A	21-01-1981
		DE 2926818 A1	12-03-1981
		ES 8103305 A1	16-05-1981
		FR 2460420 A1	23-01-1981
		GB 2056602 A	18-03-1981
		IT 1131889 B	25-06-1986
		JP 56042728 A	21-04-1981
		SE 445577 B	30-06-1986
		SE 8004879 A	04-01-1981
		US 4335806 A	22-06-1982
		ZA 8003945 A	29-07-1981
EP 0641949 A1	08-03-1995	EP 0641949 A1	08-03-1995
		US 5467847 A	21-11-1995
EP 1637759 A1	22-03-2006	DE 102004045222 A1	06-04-2006
		EP 1637759 A1	22-03-2006

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82